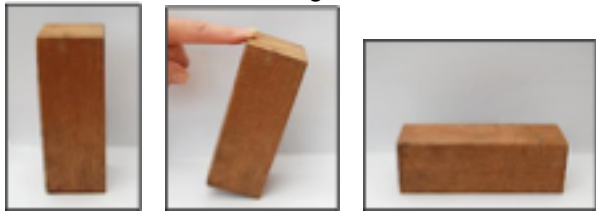


## Modellizzare i punti di non ritorno - con le mani

### Visualizzare i punti di non ritorno nel sistema Terra con le mani di tre persone

Osservate come funzionano i punti di non ritorno utilizzando un blocco di legno:



Il blocco in posizione stabile: inclinato un po' e ritorna alla sua posizione stabile

Il blocco nel punto di non ritorno  
(Foto dei blocchi, Chris King)

Il blocco in una nuova posizione stabile, lo puoi inclinare un po' e tornerà nella sua posizione iniziale

Un punto di non ritorno nei cambiamenti climatici si ha quando il clima di un pianeta come la Terra "si capovolge", passando da una fascia stabile di condizioni climatiche a un'altra. Questa idea viene spesso utilizzata quando si parla della temperatura della Terra. Dalla fine dell'era glaciale, circa 12.000 anni fa, la Terra ha avuto una temperatura media stabile, di circa 14°C, con una variazione di solo 1°C da un anno all'altro.

Durante il resto dell'era glaciale, fino a circa 2 milioni di anni fa, la temperatura terrestre era anch'essa abbastanza stabile, intorno agli 11°C, ma i cambiamenti erano molto maggiori, con

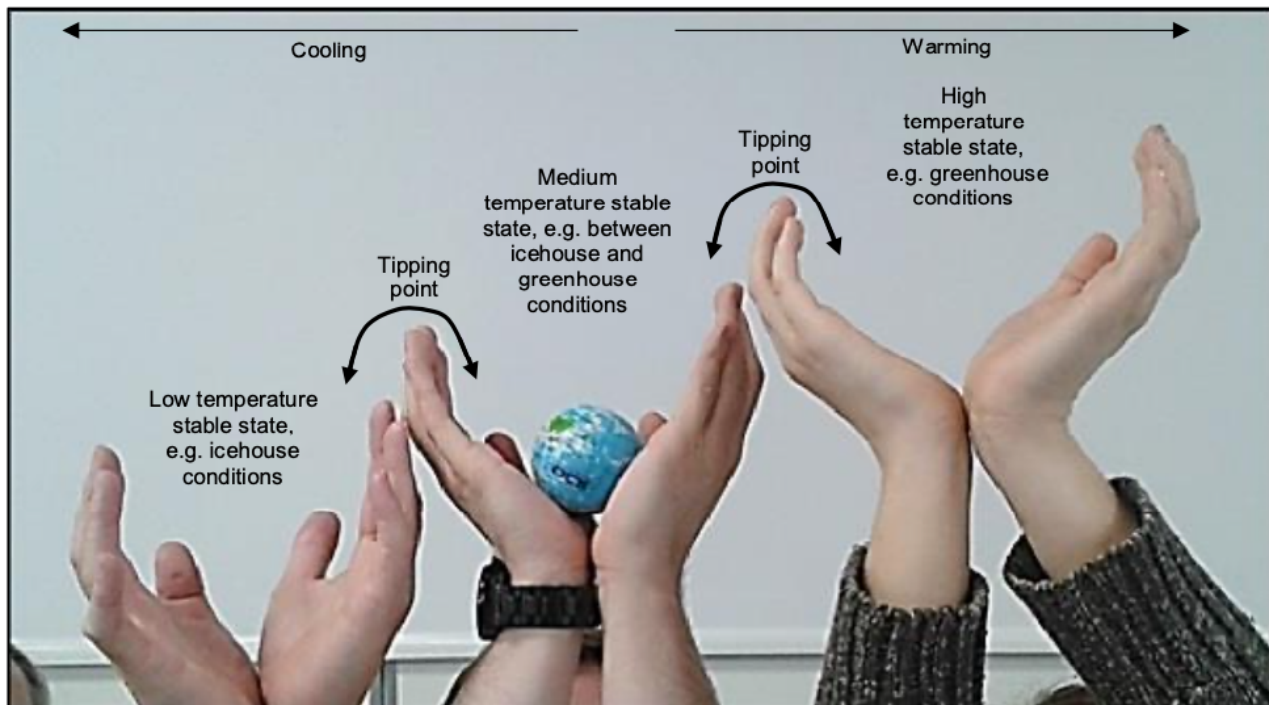
variazioni fino a 10°C. Nonostante i grandi cambiamenti avvenuti negli ultimi 2 milioni di anni, il clima terrestre è sempre "rimbalzato" per dare una temperatura media stabile. Sembra quindi che la temperatura terrestre si sia mantenuta in uno stato stabile di 11-14°C negli ultimi due milioni di anni.

Tuttavia, sappiamo che in passato la temperatura della Terra è stata stabile a diverse temperature medie:

- durante l'Eocene (56-34Ma), la Terra era così calda che non c'erano ghiacci al polo Nord e al polo Sud - i periodi in cui la Terra è priva di ghiacci sono chiamati periodi di "Terra-serra";
- la Terra ha avuto almeno cinque "ere glaciali" in passato - queste sono spesso chiamate condizioni di "Terra-ghiacciaia", quando le regioni polari erano coperte dal ghiaccio per molti milioni di anni.

Questi studi mostrano che la Terra sembra avere diversi stati di temperatura stabili. In ogni stato, sebbene le temperature varino, tornano sempre alla stessa temperatura media. Un "punto di non ritorno" è il passaggio da uno stato stabile a un altro.

Chiedete a tre alunni di modellizzare i punti di non ritorno con le mani, come in questa fotografia.



Le mani modellizzano i punti di non ritorno (Clara Meir)

In questo modello, la temperatura è rappresentata dal mini-globo terrestre, mostrato nelle condizioni di "stato di temperatura media" dalla persona al centro. Se il globo viene spostato in condizioni più fredde lungo il palmo della mano sinistra, ritorna sempre (o rotola giù) nelle "condizioni di stato stabile" in cui i palmi delle mani si uniscono.

Se viene spostato in condizioni più calde, lungo il palmo della mano destra, quando viene rilasciato torna indietro. Ma se la temperatura aumenta a tal punto da farlo rotolare verso l'alto e oltre il punto di non ritorno, finisce nello "stato di alta temperatura": ciò significa che si è spostato in nuove condizioni di alta temperatura.

È probabile che rimanga nello stato di alta temperatura per molto tempo, con temperature che

variano su e giù, prima di passare a un altro stato stabile, che può essere più alto o più basso.

## Guida per l'insegnante

**Titolo:** Modellizzare i punti di non ritorno - con le mani

**Sottotitolo:** Visualizzare i punti di non ritorno nel sistema Terra con le mani di tre persone

**Argomento:** Un'attività per visualizzare il concetto di punto di non ritorno nel cambiamento climatico.

**Adatto per studenti di:** 16 e più anni

**Tempo necessario per completare l'attività:** 10 minuti

**Abilità in uscita:** Gli studenti saranno in grado di:

- spiegare il concetto di punto di non ritorno nel cambiamento climatico;
- mostrare come funziona questa idea usando una pallina e le mani di tre persone.

### Contesto:

Il concetto di punto di non ritorno è spesso discusso nell'ambito del cambiamento climatico e ci sono diversi film famosi che si basano sull'improvviso cambiamento del clima verso una nuova era glaciale o verso condizioni molto più calde. L'attività illustra questo concetto.

### Attività successive:

Chiedete agli studenti di ideare altri modi per dimostrare i punti di non ritorno. Le idee che potrebbero suggerire possono essere:

- una rondella su un pezzo di filo opportunamente piegato;

- un ottovolante mal progettato.

### Principi fondamentali:

- Quando i sistemi hanno diversi stati stabili, il passaggio improvviso da uno stato all'altro è il "punto di non ritorno".
- I punti di non ritorno possono essere modellizzati in diversi modi.

### Sviluppo delle abilità cognitive:

Sviluppare l'idea delle fluttuazioni climatiche e dei punti di non ritorno implica la costruzione di concetti, e il dibattito intorno a queste idee provoca un conflitto cognitivo; implica inoltre la metacognizione, mentre l'applicazione alle situazioni del "mondo reale" implica abilità di collegamento.

### Elenco dei materiali:

- una pallina, come una pallina da ping-pong o una pallina antistress a forma di mappamondo
- le mani di tre persone

**Fonte:** Ideato da Chris King del team Earthlearningidea

**Traduzione:** è stata realizzata per il gruppo di lavoro in didattica delle scienze della Terra UNICAMearth da Giulia Realdon, PhD, in collaborazione con il gruppo di ricerca sulla didattica delle scienze della Terra UNICAMearth dell'Università di Camerino. Revisione a cura della prof.ssa Maria Chiara Invernizzi - Università di Camerino (<https://geologia.unicam.it>).

© **Team Earthlearningidea.** Il team Earthlearningidea (idee per insegnare le scienze della Terra) cerca di produrre ogni settimana un'idea per insegnare, con costi e materiali minimi, per formatori di insegnanti e insegnanti di Scienze della Terra, in un curriculum di geografia o scienze ai vari livelli scolastici, con una discussione online su ogni idea che ha la finalità di sviluppare un network di supporto globale. "Earthlearningidea" ha risorse limitate ed il lavoro realizzato è basato principalmente sul contributo di volontari. Il materiale originale contenuto in questa attività è soggetto a copyright ma è consentito il suo libero utilizzo per attività didattiche in classe ed in laboratorio. Il materiale contenuto in questa attività appartenente ad altri e soggetto a copyright resta in capo a questi ultimi. Qualsiasi organizzazione che desideri utilizzare questo materiale deve contattare il team Earthlearningidea. Ogni sforzo è stato fatto per localizzare e contattare i detentori di copyright del materiale incluso nelle attività per ottenere il loro permesso. Per cortesia, contattateci se, comunque, ritenete che il vostro copyright non sia stato rispettato: saranno gradite tutte le informazioni che ci potranno aiutare ad aggiornare i nostri dati. Se avete difficoltà con la leggibilità di questi documenti, per cortesia contattate il team Earthlearningidea per ulteriore aiuto.

Per contattare il team Earthlearningidea: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)



<b>Attività Earthlearningidea di modellizzazione con le mani</b>	
Modellizzare i processi della Terra	The rock cycle at your fingertips: modelling the rock cycle with your fingers
	Margini di placca a portata di mano: modellizzare con le mani i margini di placca e il movimento delle placche
	Modelling by hand 'when the youngest rock is not on top': illustrating how rock sequences can have older rocks on top of younger ones
	Modelling unconformity – by hand: using your hands to demonstrate how unconformities form
Modellizzare la nomenclatura della geologia	Modelling Earth stresses isometrically: using your hands to model Earth stresses
	Modelling folding – by hand: using your hands to demonstrate different fold features
	Right way up or upside down? - modelling anti- and synforms by hand: use your hands to show how folds can be the right way up or inverted
	Visualising plunging folds - with a piece of paper and your hands: using your hands and folded and torn paper to show the patterns made by plunging folds
	Modelling faulting – by hand: using your hands to demonstrate different fault features
Attività sul cambiamento climatico	The Earth during Milankovitch cycles – by hand: modelling the Earth's squashed orbit, tilt and wobble using your hands
	Modellizzare i punti di non ritorno - con le mani. Visualizzare i punti di non ritorno nel sistema Terra con le mani di tre persone.